

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年11月22日

出願番号 Application Number: 特願2002-339298

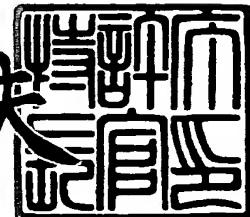
[ST. 10/C]: [JP2002-339298]

出願人 Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2003年 8月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 J0094190
【提出日】 平成14年11月22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/1335
【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器
【請求項の数】 8
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
【氏名】 飯島 千代明
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100089037
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡邊 隆
【代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100110364
【弁理士】
【氏名又は名称】 実広 信哉
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008707
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9910485
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 対向して配置された上基板及び下基板と、前記両基板間に挟持された $220^\circ \sim 270^\circ$ で捩れ配向した液晶層と、前記液晶層を挟んで上下に設けられた上位相差層及び下位相差層と、前記両位相差層の外面側にそれぞれ配設された上偏光板及び下偏光板と、下基板の内側に形成され、当該液晶パネルに入射する光の一部を反射させ、一部を透過させる半透過反射層とを備えた半透過反射型の液晶パネルと、前記液晶パネルの背面側に配設された照明装置とを備えた液晶表示装置であって、

明表示において、前記照明装置より発せられ前記液晶層側から前記上偏光板に入射する光が楕円偏光とされ、前記液晶層の光学異方性 Δn と、液晶層厚dとの積 $\Delta n \cdot d$ が $820\text{ nm} \sim 950\text{ nm}$ とされており、

前記液晶パネルに、斜め方向から入射する光を、その正反射方向よりも液晶パネル鉛直方向側へ出射させる指向性反射機能が備えられたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶層側から前記上偏光板に入射する前記楕円偏光の楕円率が $0 \sim 0.5$ とされたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶パネルに、傾斜反射層が備えられたことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶パネルに、軸外し異方性光散乱層が備えられたことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶パネルに、当該液晶パネルの前方から入射する光を透過し且つ当該液晶パネルの後方から入射する光を回折させる異方性光学層が備えられたことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記半透過反射層が、液晶パネルのドット領域内で部分的に形成された反射層とされたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記半透過反射層が、入射した光のうち特定の偏光成分又は

特定波長域の成分を部分的に反射、透過する層とされたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 請求項1ないし7のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置及び電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半透過反射型液晶表示装置は、明るい場所では通常の反射型液晶表示装置と同様に外光を利用するが、暗い場所では内部の光源により表示を視認可能にした形態の液晶表示装置であり、この種の液晶表示装置としては、例えば（特許文献1）等に開示されている。図10は、この半透過反射型液晶表示装置の概略構成及び表示原理を説明するための説明図である。

図10において、液晶表示装置100は、液晶パネル110とバックライト120とから構成されている。液晶パネル110は、表示面側（図示上面側）から順に上偏光板116、上位相差板115、上基板111、液晶層113、反射層114、下基板112、1/4波長板117、下偏光板118が配置された構成である。またバックライト120の導光板121外面側に反射板122が配設されている。

【0003】

【特許文献1】

特開平10-332914号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

図10に示す液晶表示装置100において高コントラストの明るい反射表示を得ようすれば、上偏光板116、下偏光板118の透過軸の方向、液晶層113の光学異方性等は図示のように設定される。この場合、反射表示の黒状態では

、液晶層113を透過して反射層114に到達した光は円偏光であり、反射されて上偏光板116に入射するときに上偏光板116の透過軸と直交する直線偏光に変換される。また、反射表示の白状態では、反射層114により反射される光は直線偏光であり、反射された後、上偏光板116に入射する時も直線偏光となる。

これに対して、反射層114に設けられた開口部114aを介してバックライト120の光を透過させる透過表示においては、黒状態において上偏光板116に入射した光が上偏光板116に吸収されるようにするために液晶層113に入射するバックライト光を円偏光とする必要がある。すると、透過表示の白状態において、上偏光板116に液晶層113側から入射する光が円偏光となるため、この光の約半分が上偏光板116に吸収されてしまい、その結果、透過表示において十分な輝度及びコントラストが得られないという問題を有していた。

【0005】

本発明は、上記課題を解決するために成されたものであって、反射表示と透過表示のいずれにおいても高コントラストの明るい表示が得られる半透過反射型の液晶表示装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

まず、本発明者は、上記半透過反射型液晶表示装置における透過表示の明るさが不足するという問題点を解決するために、図8に示す構成の液晶表示装置を考案した。図8に示す液晶表示装置は、図10に示す従来の液晶表示装置と各部の構成は同様であるが、液晶層113における光学異方性及び上位相差板115の光学異方性を従来のものとは異ならせることで、透過表示において上偏光板116に液晶層113側から入射する光の偏光状態を楕円偏光としたものである。このような構成とすることで、透過表示の白状態において上偏光板116を透過される光量を増加させることができ、透過表示を明るくすることが可能になる。

しかしながら、図8に示す液晶表示装置では、液晶層113の光学異方性の変更により、反射表示の黒状態において上偏光板116の液晶層113側から入射する光が、上偏光板116の吸収軸と平行な直線偏光とならず、楕円偏光となっ

てしまうために漏れ光が生じ、反射表示のコントラストが若干低下することがわかった。

さらに、液晶パネルの透過率、反射率の電圧特性を測定したところ、図9Aに示す透過表示では良好な電圧特性が得られるが、図9Bに示す反射表示では、透過表示と同一の電圧範囲内に反射率のピークが生じていることがわかった。すなわち、透過表示の輝度を最大とするように液晶層113への印加電圧を決定すると、反射表示において階調反転が生じる。

【0007】

従って、図8に示す液晶表示装置は、固定表示のオン／オフのみを行い、階調表示を行わないような用途には透過表示、反射表示ともに十分な輝度が得られ、好適に用いることが可能であるが、コンピュータや携帯電話、携帯情報端末等の階調表示が必要な表示デバイスとしては好ましくない。

そこで、本発明者が係る液晶表示装置について検討を重ねたところ、先の液晶表示装置はその正面視においては、反射表示におけるコントラストの低下が生じるが、低視角側からこの液晶表示装置を観察すると、正面視よりも輝度が高く、階調反転の生じない表示が実現できることがわかった。そこで本発明者はこの良好な反射表示が得られる視角をパネル正面方向とすることができるならば、反射表示／透過表示のいずれにおいても良好な表示を得ることができると考え、以下の構成を備えた本発明の液晶表示装置を上記課題の解決手段とした。

【0008】

本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、対向して配置された上基板及び下基板と、前記両基板間に挟持された $220^\circ \sim 270^\circ$ で捩れ配向した液晶層と、前記液晶層を挟んで上下に設けられた上位相差層及び下位相差層と、前記両位相差層の外面側にそれぞれ配設された上偏光板及び下偏光板と、下基板の内側に形成され、当該液晶パネルに入射する光の一部を反射させ、一部を透過させる半透過反射層とを備えた半透過反射型の液晶パネルと、前記液晶パネルの背面側に配設された照明装置とを備えた液晶表示装置であって、明表示において前記照明装置より発せられ前記液晶層側から前記上偏光板に入射する光が楕円偏光とされ、前記液晶層の光学異方性 Δn と、液晶層厚dとの積 $\Delta n \cdot d$ が82

0 nm～950 nmとされており、前記液晶パネルに、斜め方向から入射する光を、その正反射方向よりも液晶パネル鉛直方向側へ出射させる指向性反射機能が備えられたことを特徴としている。

上記構成の液晶表示装置は、明表示において上偏光板に液晶層側から入射する光を楕円偏光とすることで、図10に示す従来の液晶表示装置に比して明るい透過表示が得られ、かつ上記指向性反射機能を備えたことで、反射表示におけるコントラストの低下と階調反転とを防止することができるようになっている。明表示とは、オン状態もしくはオフ状態で明るくなる方の表示状態を示す。

【0009】

本発明の液晶表示装置では、前記上偏光板に液晶層側から入射する前記楕円偏光の楕円率が0～0.5とされることが好ましい。このような構成とすることで、上偏光板を透過して透過表示の表示光量を増大させることができ、明るい透過表示を得ることができる。

ここで、楕円率とは長さAの長軸と長さBの短軸とを有する楕円偏光において、 B/A により与えられる。また、本明細書においては、上記楕円率は波長550 nmにおける B/A を言う。

実際の測定に際しては、上偏光板116を外し代わりに偏光検光子を設け、偏光検光子の透過軸の方向を変えて検査光の透過率を測定し、得られた透過率の最大値 T_{max} 及び最小値 T_{min} の比 $\sqrt{(T_{min}/T_{max})}$ により上記楕円率 B/A が得られる。

【0010】

本発明の液晶表示装置は、前記液晶パネルに、傾斜反射層が備えられた構成とすることができます。このような構成とすることで、傾斜反射層により上記指向性反射機能を実現することができる。傾斜反射層は、当該層に入射した光を、その正反射方向とは異なる方向へ向けて反射させる機能を有するものである。すなわち、液晶パネルに斜め方向入射した外光が傾斜反射層により反射された場合に、この反射光の進行方向を正反射方向よりも液晶パネル鉛直方向に近づけることができるので、液晶パネル正面に位置する観察者方向へ出射される光量が増加し、実質的に明るい表示を得ることができる。

【0011】

本発明の液晶表示装置は、前記液晶パネルに、軸外し異方性光散乱層が備えられた構成とすることができます。軸外し異方性光散乱層は、光散乱性を有するとともに、所定角度で入射した光の軸を入射時の角度からずらして透過させる機能を有するものである。この軸外し異方性光散乱層を反射層より液晶層側に配設することで、反射層により反射された光を、その正反射方向であるパネル斜め方向ではなく、液晶パネル鉛直方向に主として出射されるようにすることができる。

【0012】

本発明の液晶表示装置は、前記液晶パネルに、前方透過後方回折層が備えられた構成とすることができます。前方透過後方回折層は、その一方（前方）の面から入射する光を透過し、他方（後方）の面から入射する光を回折して透過する機能を有するものである。この前方透過後方回折層を、反射層より液晶層側に配設することで、反射層により反射された光を回折させて液晶パネル鉛直方向に出射させることができる。

【0013】

本発明の液晶表示装置は、前記半透過反射層が、液晶パネルのドット領域内で部分的に形成された反射層とされた構成とすることができます。

本発明の液晶表示装置は、前記半透過反射層が、入射した光のうち特定の偏光成分又は特定波長域の成分を部分的に反射、透過する層とされた構成とすることもできる。

上記いずれの構成であっても本発明の液晶表示装置は、良好な反射表示及び透過表示を得ることができる。

【0014】

次に、本発明に係る電子機器は、先に記載の本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴としている。係る構成によれば、透過表示、反射表示のいずれにおいても高輝度の表示が得られる表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態である液晶表示装置の断面構造及び表示原理を示す説明図である。図1に示す液晶表示装置は、液晶パネル10と、その背面側（図示下側）に配設されたバックライト（照明装置）20とを備えて構成された半透過反射型の液晶表示装置である。

液晶パネル10は、対向して配置された上基板11と、下基板12との間に液晶層13を挟持しており、上基板11の外面側に、上位相差板（上位相差層）15と上偏光板16とが順に積層されており、下基板12の外面側に、下位相差板（下位相差層）17と、下偏光板18とが積層されている。下基板12の液晶層13側には、傾斜反射層14がドット領域内で部分的に形成され、半透過反射層として機能している。また、上基板11及び下基板12の液晶層13側には、図示は省略したが、液晶層13の配向状態を制御するための電極や配向膜が形成されており、場合によってはカラー表示のための色材層が設けられていてもよい。傾斜反射層14は、図1に示すように、液晶パネル10のドット領域内で部分的に設けられており、傾斜反射層14が設けられていない透過領域14aを介してバックライト20の光を透過させて透過表示を行うようになっている。

バックライト20は、導光板21と、導光板21外面側に配設された反射板22と、導光板21の側端面に配設された図示略の光源とを備えている。

【0016】

本発明に係る液晶パネルの液晶層13は、その液晶分子が $220^\circ \sim 270^\circ$ で捩れ配向したSTN（スーパーツイステッドネマティック）液晶からなり、液晶の光学異方性 Δn と、液晶層13の層厚dとの積 $\Delta n \cdot d$ が $820\text{ nm} \sim 950\text{ nm}$ の範囲とされている。前記積 $\Delta n \cdot d$ が先の範囲を超えて、 820 nm 未満の場合は透過率の改善が期待出来なくなり、 950 nm より大きい場合は反射時の階調反転が改善出来なくなる。

図1に示す傾斜反射層14は、入射した光を、正反射方向からはずれた方向に出射させる機能を有する反射層であり、本実施形態の液晶表示装置における指向性反射機能を成すものである。この傾斜反射層14としては、例えば、図11Aに示すように、複数の三角柱状の突条14aがその稜線の延在方向を揃えて横たわ

り、それらの突条14aを構成する2斜面の傾斜角が異ならされた凹凸形状を有し、更に斜面の表面に微細な凹凸部14bが設けられた樹脂凹凸膜14dと、この樹脂凹凸膜14dの表面に形成された反射膜14cとを備えたものや、図11Bに示すように、複数の三角柱状の突条14aがその稜線の延在方向を揃えられるとともに、面内方向で傾斜して横たわり、かつその側面の一部を成す複数の斜面部14eの傾斜角がほぼランダムに異ならされている凹凸形状を有する樹脂凹凸膜14dと、この樹脂凹凸膜14dの表面に形成された反射膜14cとを備えたもの等を用いることができる。

本実施形態において、傾斜反射層14の反射特性は、液晶パネル10の斜め上方から入射する光の傾斜反射層14による反射光が、液晶パネル10の鉛直方向に出射されるように三角柱状の突条14aの傾斜面の主たる傾斜角により決定される。また、図11Aでは微細な凹凸部14bの形状や密度等により、図11Bでは微細な斜面部14eの傾きの違いにより、反射光の拡散効果が得られる。また、図11A、Bに示す三角柱状の突条14aの頂部を丸ませて形成してもよい。その他、特開平10-177106号公報に記載の金属薄膜を適用することもできる。

【0017】

次に、上記構成を備えた本実施形態の液晶表示装置の表示原理を説明する。

まず、図1左側に示す反射表示では、液晶パネル10に斜め上方より入射した光は、紙面に平行な透過軸を有する上偏光板16により、紙面に平行な直線偏光に変換され、次いで上位相差板15を通って液晶層13に入射する。そして、液晶層13がオン状態（液晶に電圧が印加されて液晶分子が電界に沿って配向された状態）であれば、図1に示すように上位相差板15及び液晶層13の偏光変換作用により紙面にはほぼ垂直な直線偏光に変換されて傾斜反射層14に入射し、傾斜反射層14の作用により液晶パネル10鉛直方向に反射され、液晶層13次いで上位相差板15により紙面に平行な直線偏光に変換されて上偏光板16に入射し、液晶パネル10の鉛直方向へ出射されてドットが白状態に表示される。

一方、液晶層13がオフ状態（液晶分子の配向状態が電圧無印加状態と同一）であれば、上位相差板15に入射した光は、上位相差板15及び液晶層13によ

り左回りのほぼ円偏光となって傾斜反射層14に到達し、傾斜反射層14の作用により液晶パネル10の鉛直方向に反射されるとともに、右回りのほぼ円偏光に反転する。そして、液晶層13を透過された後、上位相差板15により紙面に垂直な直線偏光に変換され、紙面に平行な透過軸を有する上偏光板16により吸収され、ドットが黒状態に表示される。

【0018】

次に、透過表示では、バックライト20から出射された光が下偏光板18により紙面に平行な直線偏光に変換され、次いで下位相差板17により右回りの円偏光に変換されて、傾斜反射層14が形成されていない透過領域14aを介して液晶層13に入射する。そして、液晶層13がオン状態であれば、液晶層13及び上位相差板15の偏光変換作用により、上偏光板16の透過軸とほぼ平行な長軸を有する楕円偏光に変換されて上偏光板16に入射し、上偏光板16の透過軸と平行な成分のみが透過されてドットが白状態に表示される。

一方、液晶層13がオフ状態の場合には、右回りの円偏光の状態で液晶層13を透過し、上位相差板15により紙面に垂直な直線偏光に変換されて上偏光板16に入射する。そして、紙面に平行な透過軸を有する上偏光板16により吸収されてドットが黒表示される。

【0019】

上記表示原理に基づき反射表示及び透過表示を行う本実施形態の液晶表示装置では、図1に示すように透過表示において上偏光板16に液晶層13側から入射する光が、楕円偏光とされていることで、図10に示す従来の液晶表示装置10に比して、上偏光板16を透過する光量を増加させることができ、明るい透過表示を得ることができる。

また、傾斜反射層14が設けられていることで、液晶パネル10の斜め上方から入射した光が、傾斜反射層14により反射された後、液晶パネル10鉛直方向に進行するようになっているため、液晶パネル10正面方向に出射される表示光の光路が、図8に示す液晶表示装置の光路よりも長くなるようになっている。これにより、図8の液晶表示装置において課題とされていた反射表示のコントラストの低下や、階調反転の問題を解決し、良好な反射表示を得られるようになって

いる。従って、本実施形態の液晶表示装置は、階調表示が必要な用途にも好適に用いることができる。

【0020】

上記透過表示において、上偏光板16に液晶層13側から入射する光の楕円率は、0～0.5の範囲とすることが好ましく、このような範囲とすることで、上偏光板16を透過する光量を比較的大きくすることができるので、透過表示の輝度をより高めることができることが可能になる。

【0021】

上記第1の実施形態では、バックライト20から出射された光が液晶層13に入射する際に円偏光となっている場合について説明したが、この液晶層13に入射する光は、楕円偏光であってもよい。この場合には、下基板12側に設けられた下位相差板17により、下偏光板18を透過した直線偏光が楕円偏光に変換されるように下位相差板17の位相差を調整すればよい。

このようにして液晶層13に楕円偏光を入射させる構成とするならば、液晶層13を透過して上基板側の上偏光板16に入射する光の楕円率をより小さくすることができるので、さらに明るい透過表示を得ることができる。

【0022】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について図2を参照して説明する。図2に示す液晶表示装置は、液晶パネル30と、その背面側(図示下側)に配設されたバックライト(照明装置)20とを備えて構成された半透過反射型の液晶表示装置である。

液晶パネル30は、対向して配置された上基板11と、下基板12との間に液晶層13を挟持しており、上基板11の外面側に、軸外し異方性光散乱層32と、上位相差板15と上偏光板16とが順に積層されており、下基板12の外面側に、下位相差板17と、下偏光板18とが積層されている。下基板12の液晶層13側には、反射層34がドット領域内で部分的に形成されている。また、上基板11及び下基板12の液晶層13側には、図示は省略したが、液晶層13の配向状態を制御するための電極や配向膜が形成されており、場合によってはカラー

表示のための色材層が設けられていてもよい。反射層34は、図2に示すように液晶パネル30のドット領域内で部分的に設けられており、反射層34が設けられていない透過領域34aを介してバックライト20の光を透過させて透過表示を行うようになっている。バックライト20は、図1に示すものと同様の構成を備えている。

【0023】

本発明に係る液晶パネルの液晶層13は、その液晶分子が $220^{\circ} \sim 270^{\circ}$ で捩れ配向したSTN（スーパーツイステッドネマティック）液晶からなり、液晶の光学異方性 Δn と、液晶層13の厚さdとの積 $\Delta n \cdot d$ が $820\text{ nm} \sim 950\text{ nm}$ の範囲とされている。

【0024】

図2に示す軸外し異方性光散乱層32は、一面側から所定角度で入射した光を散乱させるとともに、入射時の光軸とずれた方向の光軸を有する透過光として出射させる機能を有するものであり、反射層34とともに本実施形態の液晶表示装置における指向性反射機能を成すものである。

この軸外し異方性光散乱層32としては、例えば特開2001-123906号公報に記載の軸外し異方性光散乱フィルムを適用することができる。係る文献に記載の軸外し異方性光散乱フィルムは、フィルム内部に屈折率が異なり、かつ不規則な形状と厚さとを有する部位が、概ね帯状に分布され、フィルム厚さ方向で前記帯状分布の延びる方向が徐々に変化している構造を有するものであり、所定角度から入射した光については、光散乱を生じさせ、かつフィルムを透過する際にその主たる進行方向を入射時の進行方向とは異なる方向に変化させることができる。また、上記所定角度とは異なる入射角度で入射した光については光散乱を生じること無く透過させるようになっている。

本実施形態の液晶表示装置では、上記軸外し異方性光散乱層32に上記フィルムが適用されており、かつ軸外し異方性散乱層32において光散乱を生じさせる角度と、反射表示において高輝度が得られる視角とが一致するように配置され、当該角度で軸外し異方性散乱層32に入射した光が、液晶パネル30の鉛直方向へ出射されるように軸外し異方性光散乱層32の特性が調整されている。

【0025】

次に、上記構成を備えた本実施形態の液晶表示装置の表示原理を説明する。

まず、図2右側に示す透過表示については、その表示原理は上記第1の実施形態の液晶表示装置における透過表示と同様であるため、以下では図2左側に示す反射表示についてのみ説明する。

【0026】

本実施形態の液晶表示装置における反射表示では、斜め上方より液晶パネル30に入射した光は、紙面に平行な透過軸を有する上偏光板16により、紙面に平行な直線偏光に変換され、次いで上位相差板15を通過して軸外し異方性光散乱層32に入射するが、この光の入射角度は先の軸外し異方性光散乱層32において光散乱を生じさせる入射角度とは異なっているので、ほとんど散乱を生じることなく透過されて液晶層13に入射する。

そして、液晶層13がオン状態（液晶に電圧が印加されて液晶分子が電界に沿って配向された状態）であれば、図2に示すように上位相差板15および液晶層13の偏光変換作用により紙面にほぼ垂直な直線偏光に変換されて反射層34に入射し、反射層34によりその正反射方向に反射され、液晶層13および上位相差板15により紙面に平行な直線偏光に変換されて上偏光板16に入射し、ドットが白状態に表示される。ここで、反射光は異方性光散乱層32を通過する際に、反射光の入射角は軸外し異方性光散乱層32で光散乱を生じる入射角と一致しているので、軸外し異方性光散乱層32の作用によりこの反射光は散乱されるとともに、その主たる進行方向を液晶パネル30の鉛直方向へ向けられて軸外し異方性光散乱層32を透過される。よって、液晶パネル30の鉛直方向にドットが白状態に表示される。

一方、液晶層13がオフ状態（液晶分子の配向状態が電圧無印加状態と同一）であれば、上位相差板15及び液晶層13により左回りのほぼ円偏光となり反射層34に到達して反射され、右回りのほぼ円偏光に反転する。そして、液晶層13および上位相差板15により紙面に垂直なほぼ直線偏光に変換されて上偏光板16に入射し、紙面に平行な透過軸を有する上偏光板16により吸収されてドットが黒状態に表示される。ここで、反射光は異方性光散乱層32を通過する際に

、反射光の入射角は軸外し異方性光散乱層32で光散乱を生じる入射角と一致しているので、軸外し異方性光散乱層32の作用によりこの反射光は散乱されるとともに、その主たる進行方向を液晶パネル30の鉛直方向へ向けられて軸外し異方性光散乱層32を透過される。よって、液晶パネル30の鉛直方向でドットが黒状態に表示される。

【0027】

上記表示原理に基づき反射表示及び透過表示を行う本実施形態の液晶表示装置では、図2に示すように透過表示において上偏光板16に液晶層13側から入射する光が、楕円偏光とされていることで、図10に示す従来の液晶表示装置100に比して、上偏光板16を透過する光量を増加させることができ、明るい透過表示を得ることができる。

また、軸外し異方性光散乱層32と、反射層34とにより構成される指向性反射機能により、図8の液晶表示装置において課題とされていた反射表示のコントラストの低下や、階調反転の問題を解決し、良好な反射表示を得られるようになっている。より詳細には、先に記載の図8に示す液晶表示装置では、パネル正面方向よりも低視角側において表示が明るくなるので、図2に示すように液晶パネル30の斜め上方から入射した光の正反射方向と、軸外し異方性光散乱層32の光散乱を生じる入射角度とを一致させて軸外し異方性光散乱層32を配設し、この軸外し異方性光散乱層32の光の進行方向を変化させる特性（オフアクシス特性）を、前記角度で入射した光が液晶パネル10の鉛直方向へ出射されるように調整することによって、図8に示す液晶表示装置において低視角側で得られていた表示輝度を液晶パネル30の正面方向で得られるようにすることで、高輝度の反射表示が得られるようになっている。

従って、本実施形態の液晶表示装置によれば、透過表示、反射表示のいずれにおいても高輝度、高コントラストの良好な表示を得ることができる。

【0028】

上記実施の形態では、反射層34をドット領域内で部分的に形成し、反射層34が形成されていない透過領域34aを介してバックライト20の光を透過させて透過表示を行う場合について図示して説明したが、本実施形態の液晶表示装置

では、必ずしもこの透過領域34aが設けられた反射層を適用する必要はなく、反射層に入射する光を部分的に透過し、部分的に反射する機能を有するものであれば問題なく適用することができ、例えば誘電体多層膜を用いたハーフミラーや、金属反射膜の膜厚を調整して半透過反射層としたもの等を適用することができる。

【0029】

尚、先に記載の、透過表示において上偏光板16に液晶層13側から入射する光の楕円率を、0～0.5の範囲とすることが好ましい点、及び、透過表示においてバックライト20側から液晶層13に入射する光を楕円偏光とすることができる点についても、本実施形態の液晶表示装置に適用することができ、上記第1の実施形態の液晶表示装置と同様の効果を得ることができる。

【0030】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態について図3を参照して説明する。図3に示す液晶表示装置は、液晶パネル40と、その背面側(図示下側)に配設されたバックライト(照明装置)20とを備えて構成された半透過反射型の液晶表示装置である。

液晶パネル40は、対向して配置された上基板11と、下基板12との間に液晶層13を挟持しており、上基板11の外面側に、上位相差板15と上偏光板16とが順に積層されており、下基板12の外面側に、下位相差板17と、下偏光板18とが積層されている。下基板12の液晶層13側には、反射層34が液晶パネルのドット領域内で部分的に形成されており、この反射層34の平面領域上に前方透過後方回折層(異方性光学層)41が設けられている。また、上基板11及び下基板12の液晶層13側には、図示は省略したが、液晶層13の配向状態を制御するための電極や配向膜が形成されており、場合によってはカラー表示のための色材層が設けられていてもよい。反射層34は、図3に示すように、液晶パネル40のドット領域内において部分的に設けられており、反射層34が設けられていない透過領域34aを介してバックライト20の光を透過させ、透過表示を行うようになっている。またバックライト20は、図1に示すものと同様

の構成を備えている。

【0031】

本発明に係る液晶パネルの液晶層13は、その液晶分子が220°～270°で捩れ配向したSTN（スーパーツイステッドネマティック）液晶からなり、液晶の光学異方性△nと、液晶層13の厚さdとの積△n・dが820nm～950nmの範囲とされている。

【0032】

図3に示す前方透過後方回折層41は、その一主面側（前方）から入射する光に対しては何ら作用すること無く透過させ、反対側の主面側（後方）から入射する光に対しては回折作用を奏する機能を有するものであり、反射層34とともに本実施形態の液晶表示装置における指向性反射機能を成すものである。

この前方透過後方回折層41としては、例えば特開2000-180607号公報に記載の前方透過後方回折部材を適用することができる。係る文献に記載の前方透過後方回折部材は、フィルム中に記録されたホログラムにより光を回折させるものである。

本実施形態の液晶表示装置では、上記前方透過後方回折層41に上記文献に記載の前方透過後方回折部材が適用されており、前方透過後方回折層41の透過面（前方面）が液晶層13側となるように配置されている。また前方透過後方回折層41の回折角度が、反射表示において高輝度が得られる視角と、液晶パネル40の鉛直方向との成す角度と一致するように調整されている。

【0033】

次に、上記構成を備えた本実施形態の液晶表示装置の表示原理を説明する。

まず、図3右側に示す透過表示については、その表示原理は上記第1の実施形態の液晶表示装置における透過表示と同様であるため、以下では図3左側に示す反射表示についてのみ説明する。

【0034】

本実施形態の液晶表示装置における反射表示では、斜め上方より液晶パネル40に入射した光は、紙面に平行な透過軸を有する上偏光板16により、紙面に平行な直線偏光に変換される。液晶層13がオン状態（液晶に電圧が印加されて液

晶分子が電界に沿って配向された状態) であれば、図3に示すように上位相差板15及び液晶層13の偏光変換作用により紙面に垂直な直線偏光に変換され、その後前方透過後方回折層41に入射する。本実施形態の液晶表示装置では、前方透過後方回折層41は、液晶層13側の面から入射する光に対しては作用せずに透過するようになっているので、前記光はそのまま反射層34に入射し、反射層34によりその正反射方向に反射されて前方透過後方回折層41の反射層34側から入射する。この光は前方透過後方回折層41により回折されてその進行方向を液晶パネル40の鉛直方向へ向けられる。そして、液晶層13及び上位相差板15により紙面に平行なほぼ直線偏光に変換された後、上偏光板16に入射し、液晶パネル10の鉛直方向へ出射されてドットが白状態に表示される。

一方、液晶層13がオフ状態(液晶分子の配向状態が電圧無印加状態と同一)であれば、上位相差板15及び液晶層13により左回りのほぼ円偏光になり前方透過後方回折層41に入射し、この前方透過後方回折層41を透過された後、反射層34に到達して反射され、右回りの円偏光に反転する。次いで、再度前方透過後方回折層41に入射して回折され、その進行方向を液晶パネル40鉛直方向へ向けられて液晶層13に入射する。そして、液晶層13及び上位相差板15により紙面に垂直な直線偏光に変換され、紙面に平行な透過軸を有する上偏光板16により吸収されてドットが黒状態に表示される。

【0035】

上記表示原理に基づき反射表示及び透過表示を行う本実施形態の液晶表示装置では、図3に示すように透過表示において上偏光板16に液晶層13側から入射する光が、梢円偏光とされていることで、図10に示す従来の液晶表示装置100に比して、上偏光板16を透過する光量を増加させることができ、明るい透過表示を得ることができる。

また、前方透過後方回折層41と、反射層34とにより構成される指向性反射機能により、図8の液晶表示装置において課題とされていた反射表示のコントラストの低下や、階調反転の問題を解決し、良好な反射表示を得られるようになっている。より詳細には、先に記載の図8に示す液晶表示装置では、パネル正面方向よりも低視角側に表示が明るくなるので、図3に示すように液晶パネル10の

斜め上方から入射した光を、液晶層13の反射層34側において回折させることで、液晶パネル40の正面方向に出射される光の光路が、図8に示す液晶表示装置において正面方向に出射される表示光の光路よりも長くなるようにしている。このようにして、図8に示す液晶表示装置の低視角側で得られていた表示輝度を液晶パネル40の正面方向で得られるようにすることで、良好な反射表示を得ている。

従って、本実施形態の液晶表示装置によれば、透過表示、反射表示のいずれにおいても高輝度、高コントラストの良好な表示を得ることができる。

【0036】

尚、先に記載の、透過表示において上偏光板16に液晶層13側から入射する光の楕円率を、0～0.5の範囲とすることが好ましい点、及び、透過表示においてバックライト20側から液晶層13に入射する光を楕円偏光とすることができる点についても、本実施形態の液晶表示装置に適用することができ、上記第1の実施形態の液晶表示装置と同様の効果を得ることができる。

【0037】

【実施例】

(実施例1)

本例では、上記第1の実施形態、第2の実施形態、図8に示す液晶表示装置、及び図10に示す液晶表示装置の構成を備えた液晶表示装置を作製し、その透過率と反射率を検証した。以下本例では、作製された液晶表示装置をそれぞれ、構成例1(第1の実施形態)、構成例2(第2の実施形態)、比較例(図8に示す構成)、従来例(図10に示す構成)と呼ぶこととする。

図4ないし図6は、本例で作製した液晶表示装置の断面構成を示す図であり、図4は構成例1、図5は構成例2、図6は、比較例及び従来例に対応している。

【0038】

図4に示す構成例1の液晶表示装置は、液晶パネル10と、バックライト20とを主体として構成されており、液晶パネル10は、透明なガラス基板からなる上基板11及び下基板12と、これら基板11、12間に挟持されたSTN液晶からなる液晶層13とを備えている。上基板11の外面側に、第2の上位相差板

15bと、第1の上位相差板15aと、上偏光板16とが積層配置されており、上基板11の内面側には、紙面と垂直に延在する平面視ストライプ状の複数のITO（インジウムスズ酸化物）電極24と、これらのITO電極24を覆う配向膜25とが形成されている。下基板12の外面側に、1/4波長板（下位相差板）17と、下偏光板18とが積層配置されており、下基板12の内面側には、開口部14aを有する傾斜反射層14と、液晶パネル10のドット領域に対応して形成された複数のカラーフィルタ（色材層）26と、これらのカラーフィルタ26を覆うアクリル樹脂のオーバーコート層27と、紙面と平行に延在する平面視ストライプ状の複数のITO電極28と、これらのITO電極28を覆う配向膜29とが形成されている。また、バックライト20は、導光板21の側端面に図示略の白色LEDからなる光源を備えている。

上記傾斜反射層14としては、例えば図11A、図11Bに示す構造を有するものを適用することができる。すなわち、複数の三角柱状の突条14aが面内方向に傾斜して横たわる凹凸形状を有する樹脂凹凸膜14d上に、A1等の金属反射膜14cを形成したものであり、反射面を成す金属反射膜14cの表面形状によって、傾斜反射層14の斜め方向から入射した光を散乱させるとともに、反射光の主たる進行方向を液晶パネル10の鉛直方向に向けるようになっている。

【0039】

次に、図5に示す構成例2の液晶表示装置は、液晶パネル30と、バックライト20とを主体として構成されている。液晶パネル30は、上記構成例1の液晶パネル10の傾斜反射層14に代えて、平坦な表面を有する金属反射膜を備えた反射層34を形成し、上基板11と、第2の上位相差板15bとの間に軸外し異方性光散乱層32を配設したものである。バックライト20は、図4に示すバックライト20と同様の構成である。

上記軸外し異方性光散乱層32は、液晶層13側から入射角25°で入射する光を散乱させるとともに、その主たる進行方向を、液晶パネル30の鉛直方向へ向けるようになっている。

【0040】

次に、図6に示す液晶表示装置は、液晶パネル110と、バックライト120

とを主体として構成されており、液晶パネル110は、透明なガラス基板からなる上基板111及び下基板112と、これら基板111、112間に挟持されたSTN液晶からなる液晶層113とを備えている。上基板111の外面側に、等方性散乱フィルム119と、第2の上位相差板115bと、第1の上位相差板115aと、上偏光板116とが積層配置されており、上基板111の内面側には、紙面と垂直に延在する平面視ストライプ状の複数のITO（インジウムスズ酸化物）電極124と、これらのITO電極124を覆う配向膜125とが形成されている。下基板112の外面側に、1/4波長板（下位相差板）117と、下偏光板118とが積層配置されており、下基板112の内面側には、開口部114aを有する傾斜反射層114と、液晶パネル110のドット領域に対応して形成された複数のカラーフィルタ（色材層）126と、これらのカラーフィルタ126を覆うアクリル樹脂のオーバーコート層127と、紙面と平行に延在する平面視ストライプ状の複数のITO電極128と、これらのITO電極128を覆う配向膜129とが形成されている。また、バックライト120は、導光板121の側端面に図示略の白色LEDからなる光源を備えている。

図6に示す構成は、図8に示す液晶表示装置と図10に示す従来の液晶表示装置とで共通である。すなわち、図8に示す液晶表示装置は、図10に示す液晶表示装置の液晶層113及び上位相差板115a、115bの $\Delta n \cdot d$ を変更することで構成することができる。

【0041】

以上の構成例1、2、比較例、従来例の液晶表示装置について、互いに異ならせたパラメータについて表1に示す。表1において、第1列の2行目から順に、液晶層（13、113）の $\Delta n \cdot d$ 、第1の上位相差板（15a、115a）の $\Delta n \cdot d$ （R1）、第2の上位相差板（15b、115b）の $\Delta n \cdot d$ （R2）、上基板（11、111）の配向膜（25、125）と接する液晶分子の長手方向と第1の上位相差板の遅相軸との成す角度 θ_1 、上基板の配向膜と接する液晶分子の長手方向と第2の上位相差板の遅相軸との成す角度 θ_2 、上基板の配向膜と接する液晶分子の長手方向と上偏光板（16、116）の透過軸との成す角度 ϕ 、バックライト光の液晶層直前の偏光の楕円率、バックライト光の上基板側偏

光板直前の偏光の楕円率が記されている。尚、液晶のツイスト角は 240° とし、上記各液晶表示装置で共通とした。

【0042】

また、上記各液晶表示装置を動作させ、透過率及び反射率を測定した結果も併記する。透過率についてはバックライト20, 120を動作させた状態で液晶パネル正面方向における輝度を測定することにより導出し、反射率については、液晶表示装置の斜め前方から 30° の入射角で光を入射させ、液晶パネル正面で反射輝度を測定することにより導出した。

【0043】

表1に示すように、本発明に係る構成を備えた構成例1及び構成例2の液晶表示装置は、透過表示が明るく、かつ反射表示において液晶パネル正面における輝度が高く、かつ良好な階調性が得られることが確認された。これにたいして、比較例の液晶表示装置は、透過表示は従来の液晶表示装置に比して明るくなるものの、反射表示の液晶パネル正面方向の表示が暗く、また反射表示で階調反転が生じた。

【0044】

【表1】

| | 構成例1 | 構成例2 | 比較例 | 従来例 |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 液晶 $\Delta n \cdot d$ (nm) | 860 | 860 | 860 | 790 |
| R1(nm) | 700 | 700 | 700 | 600 |
| R2(nm) | 180 | 180 | 180 | 170 |
| $\theta_1(^{\circ})$ | 165 | 165 | 165 | 165 |
| $\theta_2(^{\circ})$ | 120 | 120 | 120 | 120 |
| $\phi(^{\circ})$ | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 液晶層直前の 楕円率 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| 上偏光板直前 の 楕円率 | 0.38 | 0.40 | 0.40 | 0.82 |
| 透過率(%) | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.0 |
| 透過表示の 見栄え | 明るい | 明るい | 明るい | 暗い |
| 反射率(%) | 23 | 23 | 10 | 13 |
| 反射表示の 見栄え | 正面で明るい 階調性もよい | 正面で明るい 階調性もよい | 正面で暗い 階調反転がある | 正面で暗い 階調性はよい |

【0045】

(実施例2)

次に、構成例4として、上記実施例1で作製した構成例1の液晶表示装置において、液晶の $\Delta n \cdot d$ を930nm、ツイスト角を255°としたものを作製し、上記実施例1と同様の測定方法を用いて透過率及び反射率を検証した。表2に構成例4の各構成要素のパラメータとともに、透過率、反射率の測定結果を示す。

【0046】

表2に示すように、液晶の $\Delta n \cdot d$ が930nmとされ、ツイスト角が255°とされた構成例4の液晶表示装置では、表1に示す構成例1の液晶表示装置に比して、透過表示が明るくなることが確認された。これは、上基板側偏光板16に液晶層13側から入射する偏光の楕円率が小さくなつたために、上偏光板16を透過する光量が増加したことによるものである。

【0047】

【表2】

| 構成例4 | |
|----------------------------|------------------|
| 液晶 $\Delta n \cdot d$ (nm) | 930 |
| R1(nm) | 650 |
| R2(nm) | 180 |
| $\theta_1(^{\circ})$ | 60 |
| $\theta_2(^{\circ})$ | 170 |
| $\phi(^{\circ})$ | 30 |
| 液晶層直前の 橋円率 | 0.95 |
| 上偏光板直前の 橋円率 | 0.25 |
| 透過率(%) | 29 |
| 透過表示の 見栄え | 明るい |
| 反射率(%) | 23 |
| 反射表示の 見栄え | 正面で明るい 階調性もよい |

【0048】

(実施例3)

次に、構成例5～7として、図7に示す、上記実施例1で作製した構成例2の液晶表示装置において、下基板12外面側の下位相差板17に代えて、第1の下位相差板17aと、第2の下位相差板17bとを、下基板12側から順に配置した構成の液晶表示装置を、上記第1、第2の下位相差板17a、17bの $\Delta n \cdot d$ を変えて3種類作製した。また、上記実施例1と同様の測定方法を用いて透過率及び反射率を検証した。表3に構成例4の各構成要素のパラメータとともに、透過率、反射率の測定結果を示す。

表3において、R3は第1の下位相差板17aの $\Delta n \cdot d$ 、R4は第2の下位相差板17bの $\Delta n \cdot d$ 、 θ_3 は上基板11の配向膜25と接する液晶分子の長手方向と第1の下位相差板17aの遅相軸との成す角度、 θ_4 は上基板11の配向膜25と接する液晶分子の長手方向と第2の下位相差板の遅相軸との成す角度、 ϕ_1 は、上基板11の配向膜25と接する液晶分子の長手方向と上基板側の上偏光板16の透過軸との成す角度、 ϕ_2 は、上基板11の配向膜25と接する液晶分子の長手方向と下基板側の下偏光板18の透過軸との成す角度である。

【0049】

表3に示すように、本実施例で作製した構成例5～7の液晶表示装置は、いずれも上記実施例1の構成例2の液晶表示装置以上の透過率が得られており、このことから、バックライト20から出射された光が液晶層13に入射する直前の偏光の楕円率を0.6～1.0の範囲とするならば、更に明るい透過表示を得ることが可能である。

【0050】

【表3】

| | 構成例5 | 構成例6 | 構成例7 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 液晶△n·d(nm) | 860 | 860 | 860 |
| R1(nm) | 700 | 500 | 260 |
| R2(nm) | 180 | 100 | 400 |
| R3(nm) | 100 | 110 | 130 |
| R4(nm) | 210 | 270 | 280 |
| θ1(°) | 165 | 90 | 165 |
| θ2(°) | 120 | 20 | 105 |
| θ3(°) | 70 | 90 | 80 |
| θ4(°) | 147 | 155 | 140 |
| ϕ1(°) | 150 | 150 | 90 |
| ϕ2(°) | 155 | 170 | 150 |
| 液晶層直前の 楕円率 | 0.64 | 0.71 | 0.82 |
| 上偏光板直前の 楕円率 | 0.30 | 0.18 | 0.05 |
| 透過率(%) | 3.2 | 3.1 | 2.9 |
| 透過表示の 見栄え | 明るい | 明るい | 明るい |
| 反射率(%) | 24 | 26 | 30 |
| 反射表示の 見栄え | 正面で明るい 階調性もよい | 正面で明るい 階調性もよい | 正面で明るい 階調性もよい |

【0051】

(電子機器)

図12は、本発明に係る液晶表示装置を表示部に備えた電子機器の一例である携帯電話の斜視構成図であり、この携帯電話1300は、本発明の液晶表示装置を小サイズの表示部1301として備え、複数の操作ボタン1302、受話口1

303、及び送話口1304を備えて構成されている。

上記実施の形態の液晶表示装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、パソコン用コンピュータ、ディジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、いずれの電子機器においても、高品位のカラー表示を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の第1の実施形態の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図2】 図2は、本発明の第2の実施形態の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図3】 図3は、本発明の第3の実施形態の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図4】 図4は、実施例における構成例1の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図5】 図5は、実施例における構成例2の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図6】 図6は、実施例における比較例の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図7】 図7は、実施例における従来例の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図8】 図8は、図10に示す液晶表示装置において、透過表示の輝度を向上させた構成の液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図9】 図9は、図9Aは、図8に示す液晶表示装置の透過表示の電圧特性、図9Bは、同、反射表示の電圧特性を示すグラフである。

【図10】 図10は、従来の半透過反射型液晶表示装置の断面構成及び表示原理を示す説明図である。

【図11】 図11A、Bは、図1に示す傾斜反射層14の例を示す部分斜視図である。

【図12】 図12は、本発明に係る液晶表示装置を備えた電子機器の一例を示す斜視構成図である。

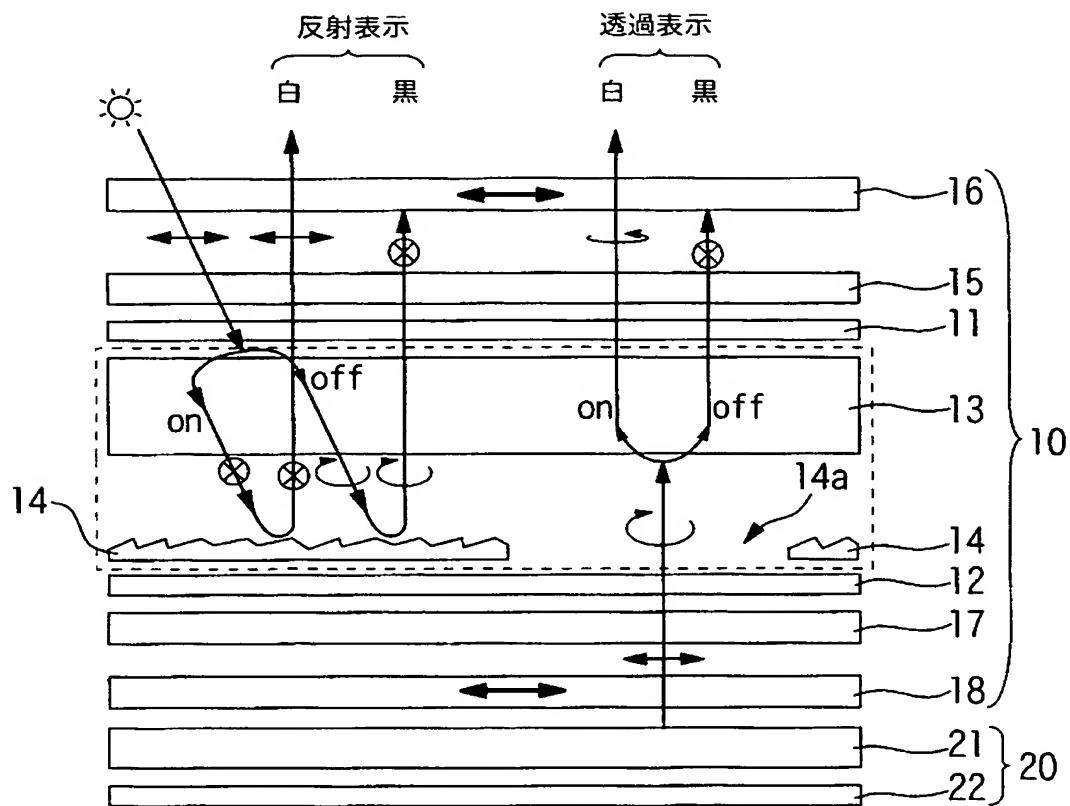
【符号の説明】

10, 30, 40 液晶パネル、20 バックライト（照明装置）、11 上基板、12 下基板、13 液晶層、14 傾斜反射層（半透過反射層）、15 上位相差板（上位相差層）、16 上偏光板、17 下位相差板（下位相差層）、34 反射層（半透過反射層）、32 軸外し異方性光散乱層、41 前方透過後方回折層（異方性光学層）

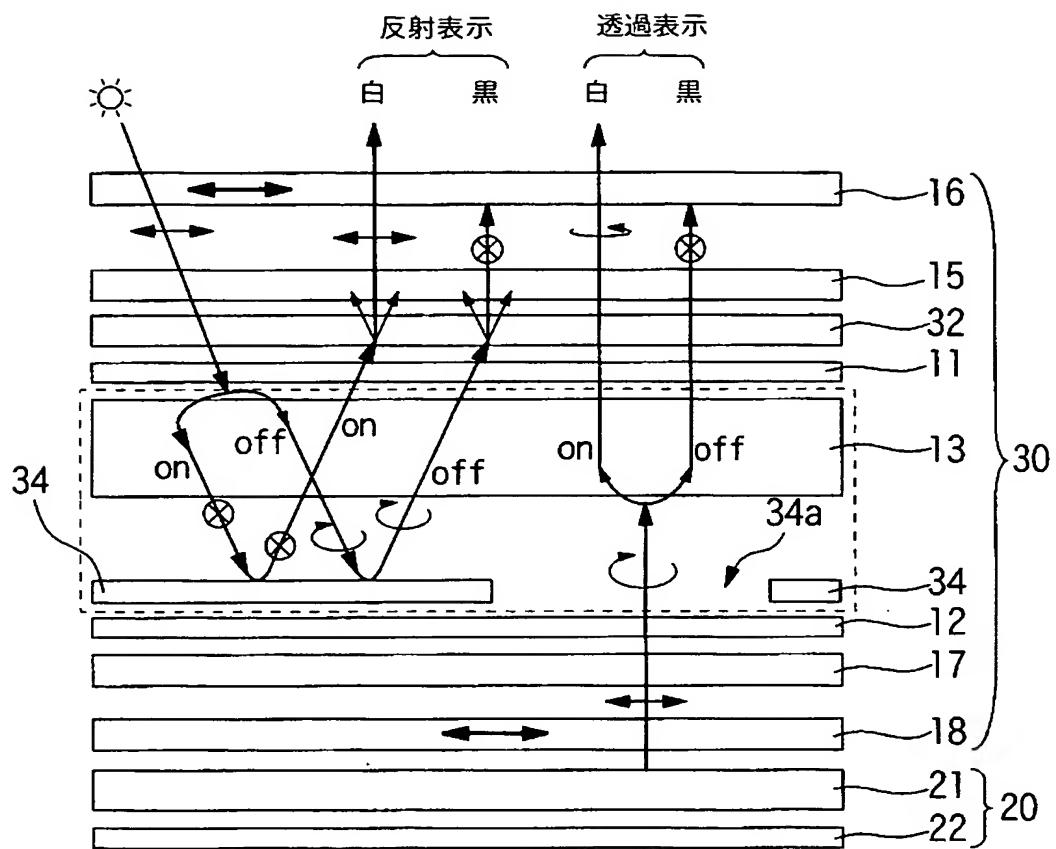
【書類名】

図面

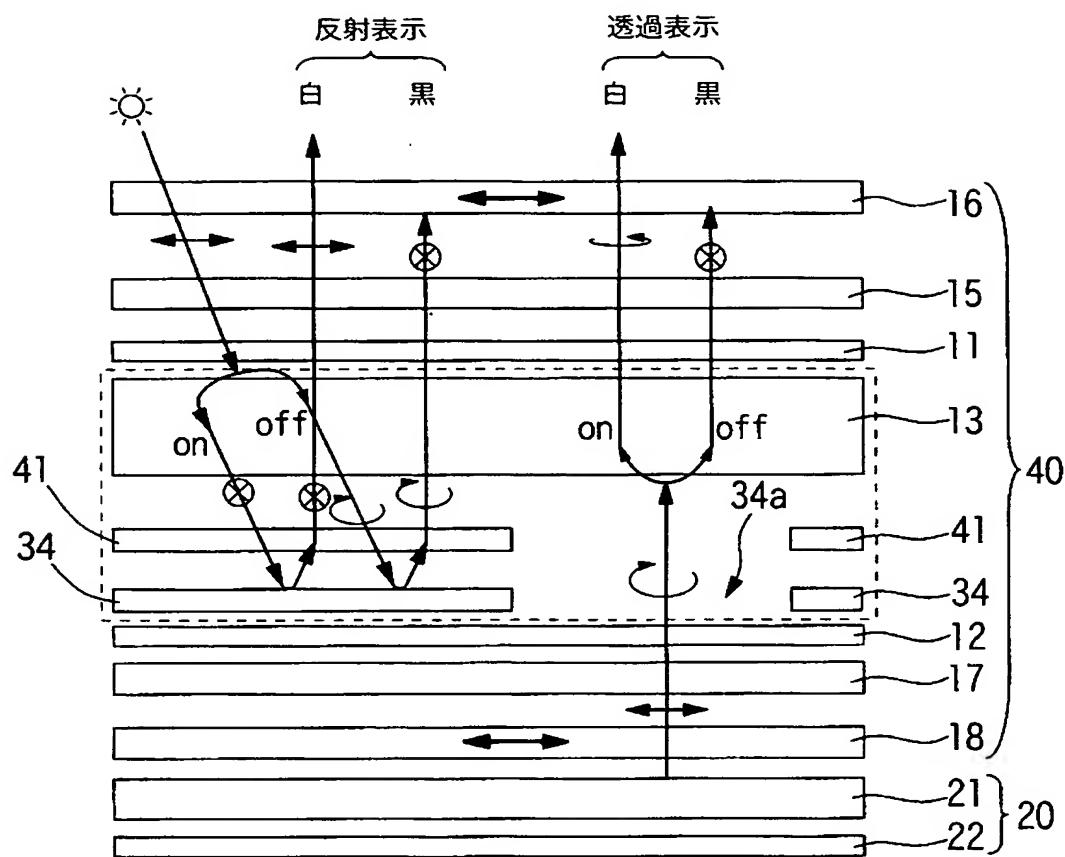
【図 1】



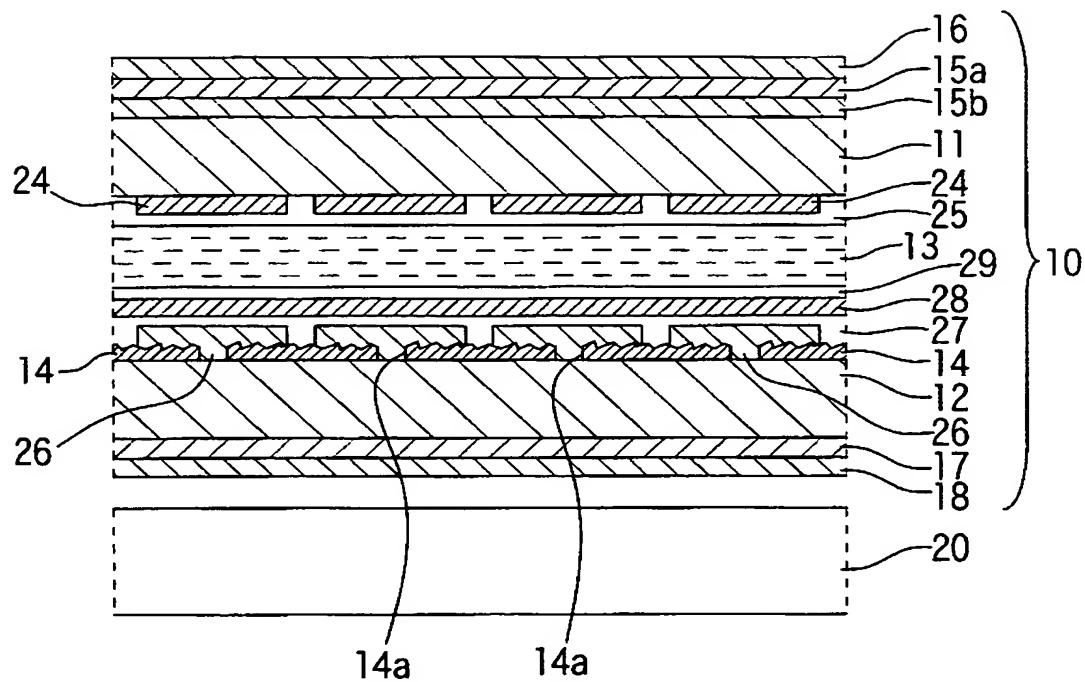
【図 2】



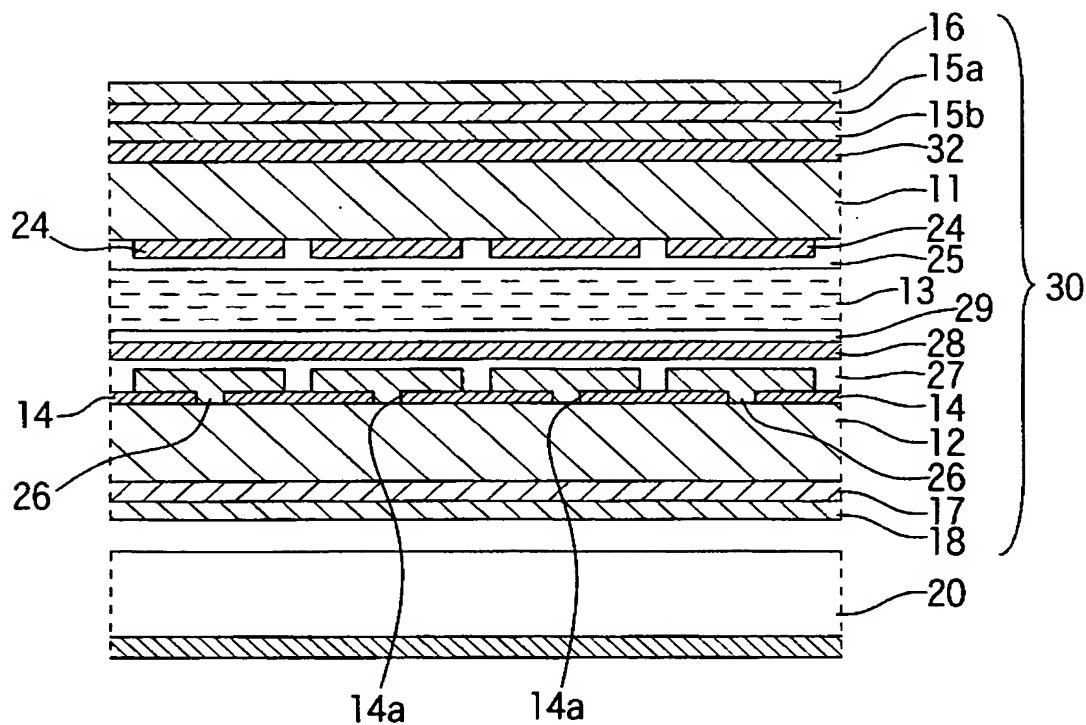
【図3】



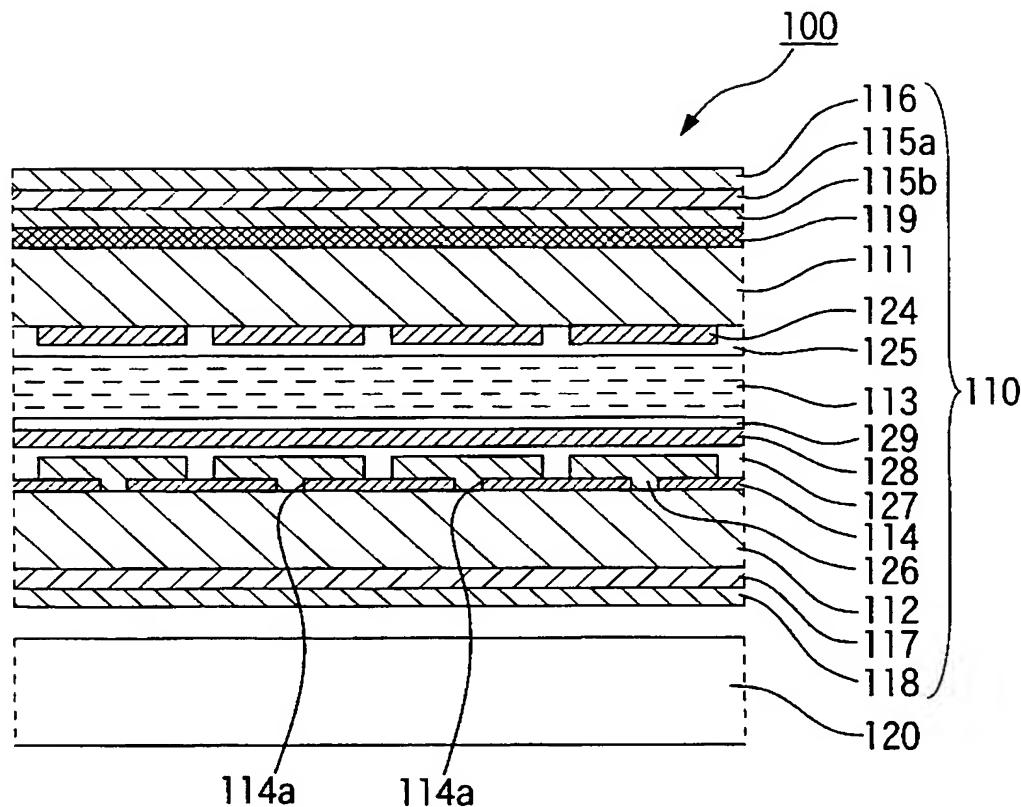
【図4】



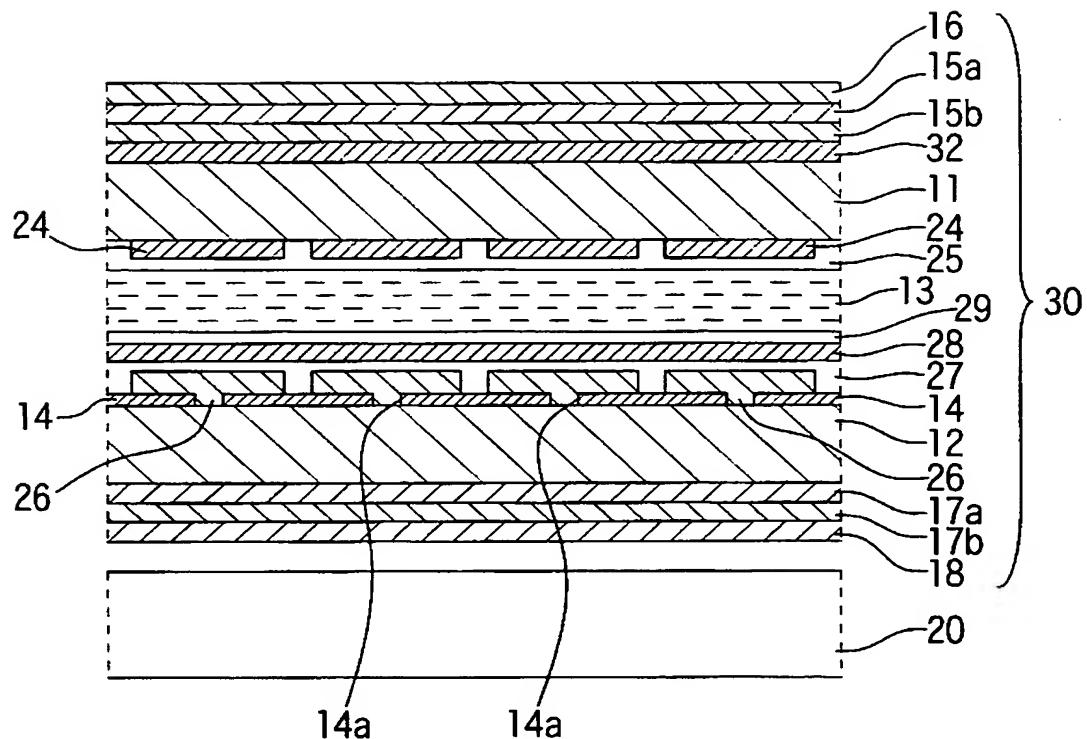
【図 5】



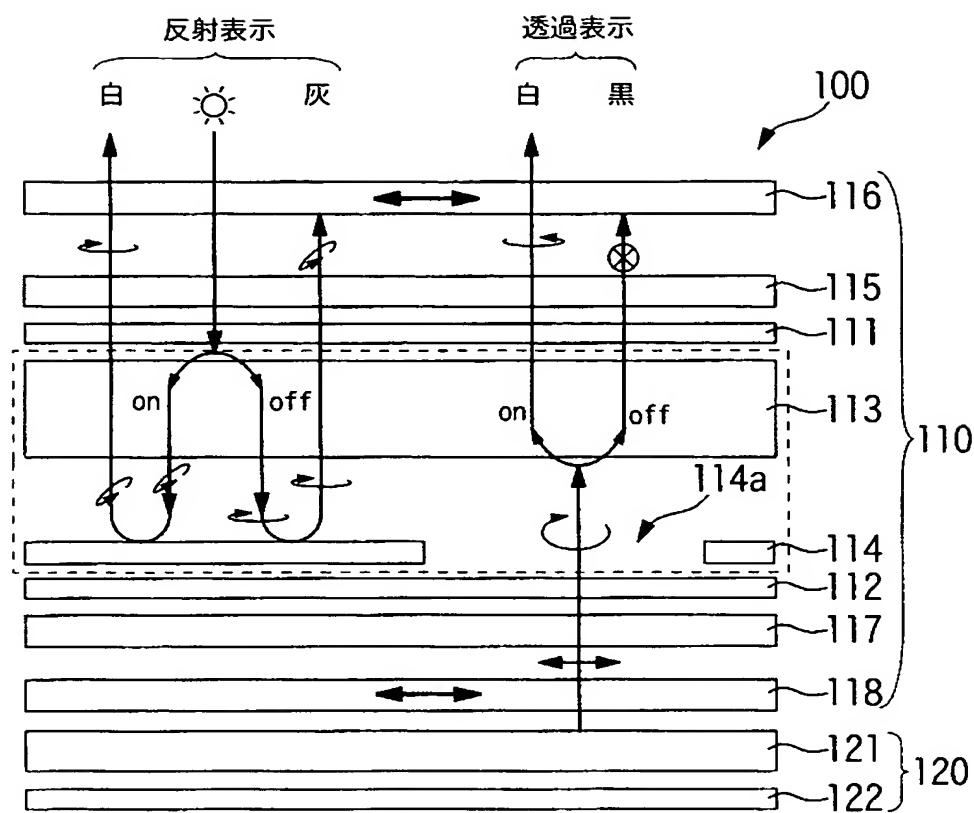
【図 6】



【図7】

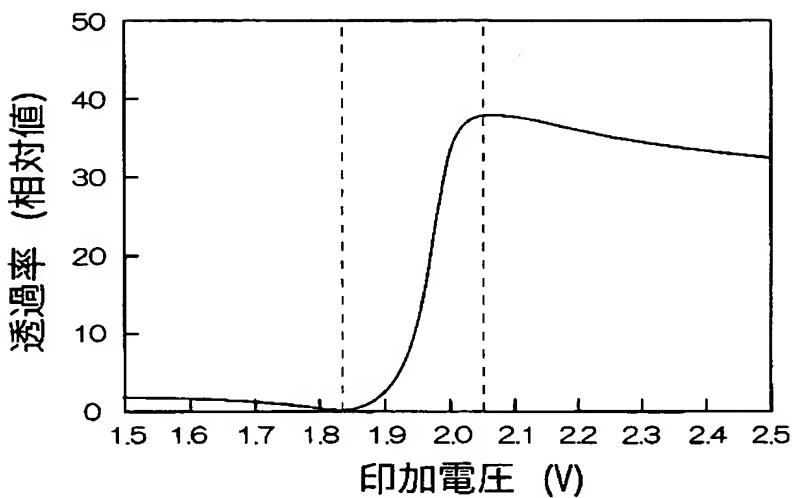


【図8】

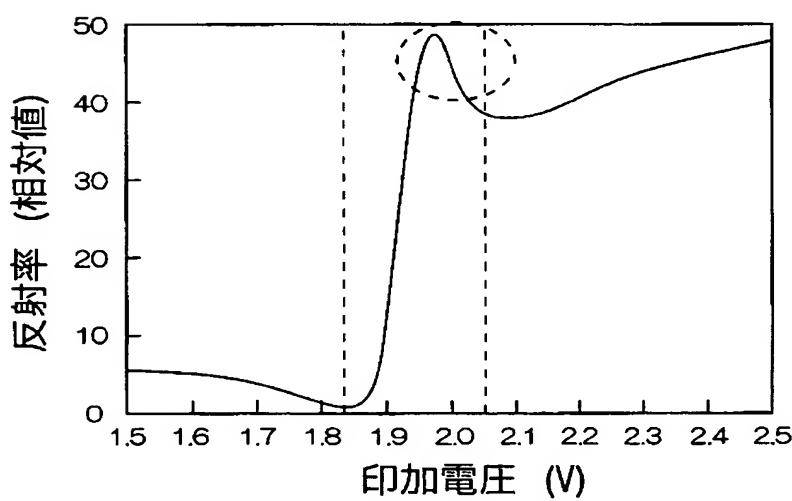


【図9】

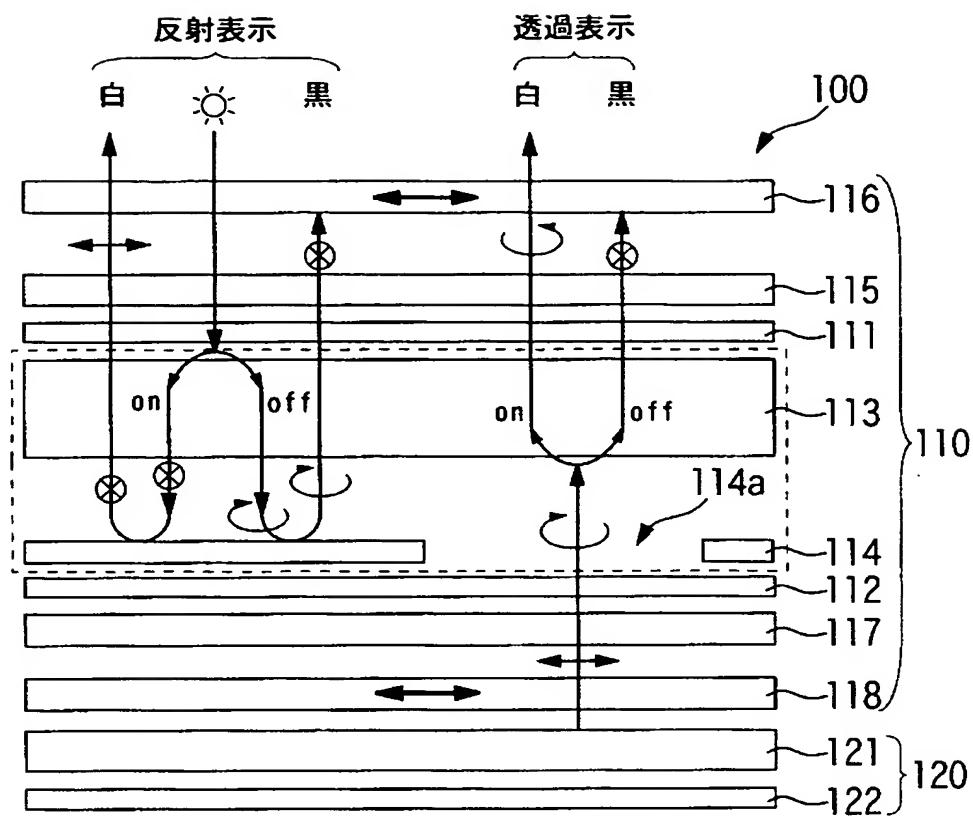
A



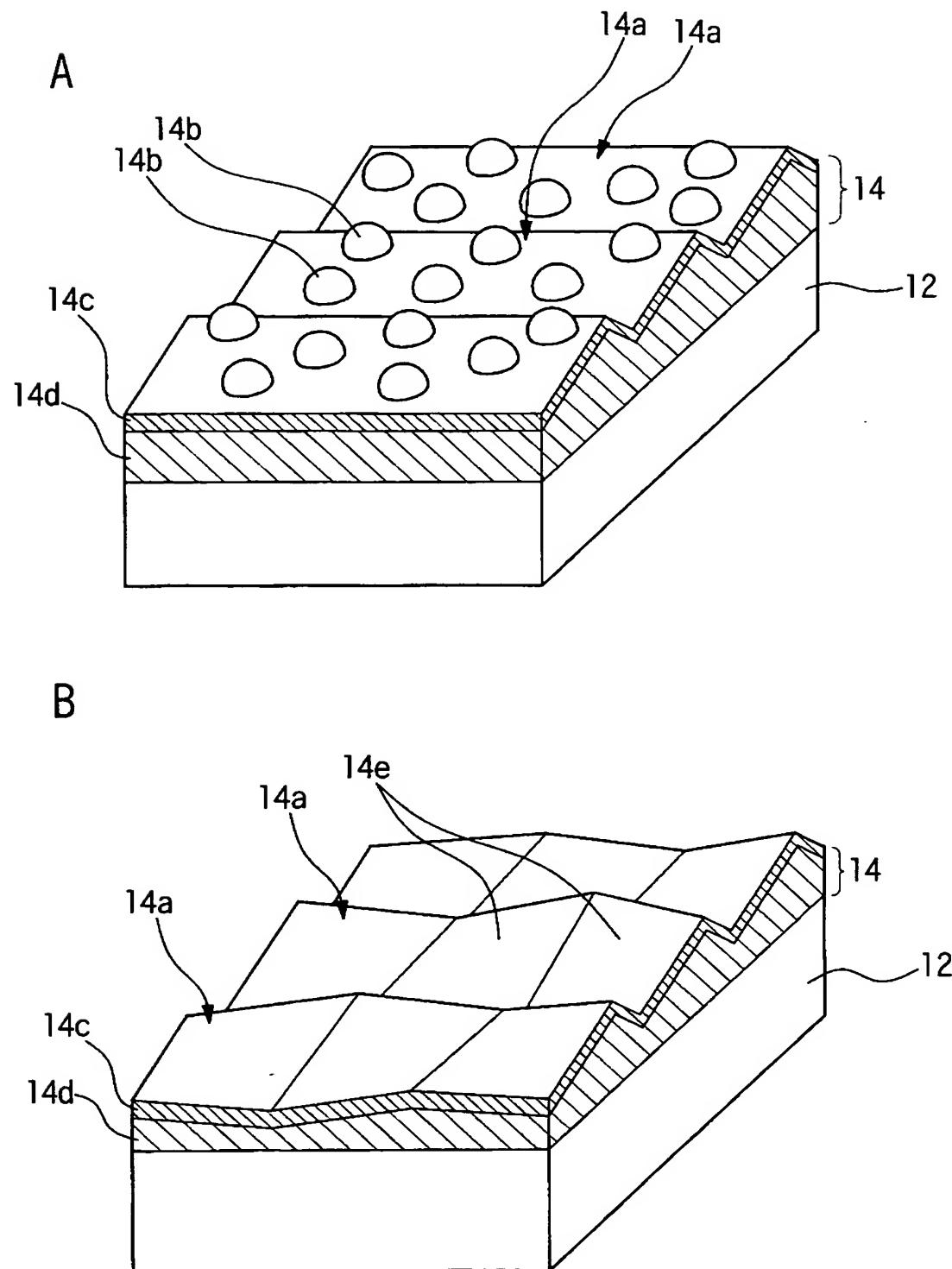
B



【図10】

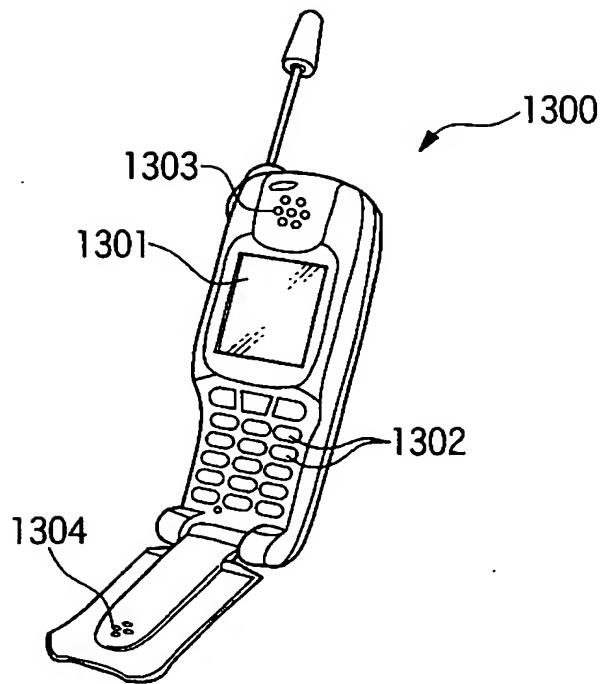


【図11】





【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射表示と透過表示のいずれにおいても高コントラストの明るい表示が得られる半透過反射型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、上基板11と下基板12との間に挟持された220°～270°で捩れ配向した液晶層13と、前記液晶層13を挟んで上下に設けられた上位相差層15及び下位相差層17と、前記両位相差層の外側にそれぞれ配設された上偏光板16及び下偏光板18と、傾斜反射層14とを備えた液晶パネル10と、バックライト20とを備えており、前記上偏光板16に液晶層13側から入射する光が楕円偏光とされ、前記液晶層13の光学異方性△nと、液晶層厚dとの積△ndが820nm～950nmとされており、前記液晶パネル10に、斜め方向から入射する光が、その正反射方向よりも液晶パネル鉛直方向側へ出射されるようになっている。

【選択図】 図1

認定・付加情報

| | |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2002-339298 |
| 受付番号 | 50201767288 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 大西 まり子 2138 |
| 作成日 | 平成14年12月 3日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|-----------------------------------|
| 【識別番号】 | 000002369 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 |
| 【氏名又は名称】 | セイコーエプソン株式会社 |
| 【代理人】 | 申請人 |
| 【識別番号】 | 100089037 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 渡邊 隆 |

【代理人】

| | |
|----------|-----------------------------------|
| 【識別番号】 | 100064908 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 志賀 正武 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|----------------------------------|
| 【識別番号】 | 100110364 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 実広 信哉 |

次頁無

特願2002-339298

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏名 セイコーエプソン株式会社